



## Telaahan Pengembangan Bandar Udara Baru di Pantai Pakis Jaya Karawang Sebagai *Reliever* Bagi Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta

### *New Airport Development Analysis in Pantai Pakis Jaya Karawang as a Reliever for Soekarno-Hatta International Airport*

**Yati Nurhayati<sup>1)</sup>, Susanti<sup>2)</sup>, Minda Mora<sup>3)</sup>, dan Tito Yusmar<sup>4)</sup>**

Pusat Litbang Perhubungan Udara, Jl. Medan Merdeka Timur no. 5, Jakarta Pusat 10110

email: [nur\\_hidup@yahoo.co.id](mailto:nur_hidup@yahoo.co.id), [shanti.udara@gmail.com](mailto:shanti.udara@gmail.com), [mindamora25@gmail.com](mailto:mindamora25@gmail.com), [tito.yusmar@gmail.com](mailto:tito.yusmar@gmail.com)

#### INFO ARTIKEL

##### Histori Artikel:

Diterima: 19 Januari 2015

Direvisi: 16 Februari 2015

Disetujui: 18 Maret 2015

##### Keywords:

*air transport growth, new airport, pantai Pakis Jaya*

##### Kata kunci:

pertumbuhan transportasi udara, bandar udara baru, pantai pakis jaya

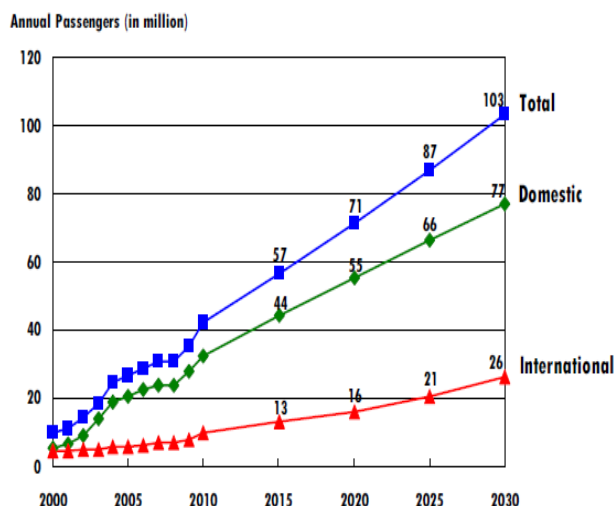
#### ABSTRACT / ABSTRAK

*Jakarta Soekarno-Hatta International Airport is the biggest and the busiest airport in Indonesia. It is forecasted that passengers movement in this airport will reach 70 – 100 million passenger/year for the next 15 years. Seeing the condition of this airport as a concern, new airport in the area around DKI Jakarta is required to accomodate the surge of air transportation growth that Soekarno-Hatta itself already in overcapacity state. One of possible area to be set for the new airport development namely Pantai Pakis Jaya Karawang is analyzed in this study. The analysis was conducted based on 8 criteria; airspace, safety, accessibility and infrastructure, land, natural condition, obstacle, cost, social and environmental impact. The results of land and obstacle analysis indicate that Pantai Pakis Jaya Karawang is feasible as the new airport location due to it does not require land acquisition and there are no obstacles that can block the aircraft movement. However, the analysis results for airspace, safety, accessibility and infrastructure, natural condition, cost, and social and environmental impact show that Pantai Pakis Jaya Karawang is less feasible as the location for the new airport.*

Bandar Udara Soekarno Hatta Jakarta merupakan Bandar Udara terbesar dan tersibuk di Indonesia. Selama 15 tahun ke depan, pergerakan penumpang di Bandar Udara Soekarno Hatta diperkirakan akan mencapai 70 – 100 juta penumpang/tahun. Dengan adanya kondisi tersebut, dibutuhkan bandar udara baru di wilayah metropolitan DKI untuk mengakomodasi lonjakan pertumbuhan transportasi udara. Pada kajian ini dilakukan telaahan kelayakan lokasi Pantai Pakis Jaya sebagai lokasi bandar udara baru. Telaahan ini dilakukan berdasarkan 8 kriteria, yaitu ruang udara, keselamatan, aksesibilitas dan infrastruktur, lahan, kondisi alam, *obstacle*, biaya serta dampak sosial dan lingkungan. Berdasarkan analisis lahan dan *obstacle*, area Pantai Pakis Jaya Karawang layak dijadikan sebagai lokasi bandar udara baru karena tidak membutuhkan pembebasan lahan tidak terdapat *obstacle* yang menghalangi pesawat udara untuk melakukan pendaratan dan lepas landas. Namun, apabila ditinjau dari sisi ruang udara, keselamatan, aksesibilitas dan infrastruktur, kondisi alam, biaya serta dampak sosial dan lingkungan, Pantai Pakis Jaya ini kurang layak untuk dijadikan lokasi bandar udara baru.

## PENDAHULUAN

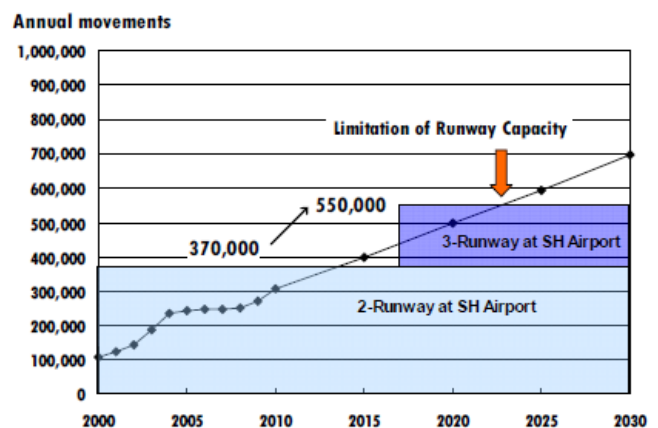
Bandar Udara Soekarno Hatta - Jakarta merupakan Bandar udara terbesar dan terpadat di Indonesia. Sebagai bandar udara hub utama, Bandar Udara Soekarno Hatta melayani penerbangan hampir ke seluruh wilayah Indonesia. Permasalahan saat ini, kapasitas Bandar Udara Soekarno Hatta telah mencapai titik jenuh. Bandar udara ini dirancang dengan kapasitas maksimum 22 juta penumpang/tahun. Namun pada tahun 2014 penumpang di Bandar Udara Soekarno Hatta telah mencapai lebih kurang 51 juta penumpang/tahun. Berdasarkan studi yang dilakukan JICA (2012), pergerakan penumpang di Bandar Udara Soekarno Hatta diperkirakan mencapai lebih dari 70 juta penumpang/tahun pada tahun 2020 dan lebih dari 100 juta penumpang/tahun pada tahun 2030.



**Gambar1.** Grafik Pertumbuhan Pergerakan Penumpang di Bandar Udara Soekarno Hatta Sampai Dengan Tahun 2030 (Sumber: JICA, 2012)

Kondisi yang sama juga terjadi dengan kapasitas landas pacu. Pada tahun 2015 terdapat dua landas pacu di Bandar Udara Soekarno Hatta dengan posisi paralel untuk melayani lepas landas dan pendaratan pesawat udara. Kapasitas dua landas pacu Bandar Udara Soekarno Hatta dapat melayani rata-rata 64 pergerakan pesawat udara per jam. Sedangkan jumlah maksimal pergerakan per jam yang dapat dilayani adalah 72 pergerakan

per jam. Saat ini di Bandar Udara Soekarno Hatta melayani sekitar 1.200 penerbangan setiap hari. Dari jumlah penerbangan tersebut, Bandar Udara Soekarno Hatta ditetapkan masuk dalam daftar sepuluh bandara tersibuk di dunia versi *Airport Council International*. Walaupun landas pacu ketiga dibangun di Bandar Udara Soekarno Hatta, prediksi jumlah pergerakan pesawat sampai dengan tahun 2030 memperlihatkan jumlah pergerakan pesawat udara akan mencapai kapasitas landas pacu sekitar tahun 2020 sampai dengan tahun 2025.



**Gambar2.** Grafik Pertumbuhan Pergerakan Pesawat Udara dibandingkan dengan Kapasitas Landas Pacu Bandar Udara Soekarno Hatta (Sumber: JICA, 2012)

Untuk mengurangi pergerakan penumpang dan pesawat udara di Bandar Udara Soekarno Hatta, terdapat 3 (tiga) bandar udara di sekitar Bandar Udara yang dapat dijadikan konsep *multiairport system* yaitu Bandar Udara Halim Perdanakusuma, Bandar Udara Budiarto – Curug dan Bandar Udara Pondok Cabe.

Terdapat beberapa keterbatasan untuk menjadikan Bandar Udara Halimperdanakusuma, Budiarto dan Pondok Cabe sebagai Bandar Udara *reliever* bagi Bandar Udara Soekarno Hatta, yaitu:

1. Pada Bandar Udara Halim Perdanakusuma, penerbangan berjadwal terbatas berdasarkan ukuran pesawat udara dan jadwal penerbangan. Bandar udara ini diperkirakan dapat melayani penumpang hingga 3 juta penumpang/tahun.



**Gambar 3.** Posisi Bandar Udara Halim Perdanakusuma, Budiarto dan Pondok Cabe terhadap Bandar Soekarno Hatta (Sumber: JICA,2012)



**Gambar 4.** 7 (Tujuh) Kandidat Lokasi Bandar Udara Baru E1,E2,E3,E4,W1,W2,W3 (Sumber: JICA,2012)

- Bandar Udara Pondok Cabe diperkirakan dapat melayani penumpang hingga 2,5 juta penumpang/tahun.

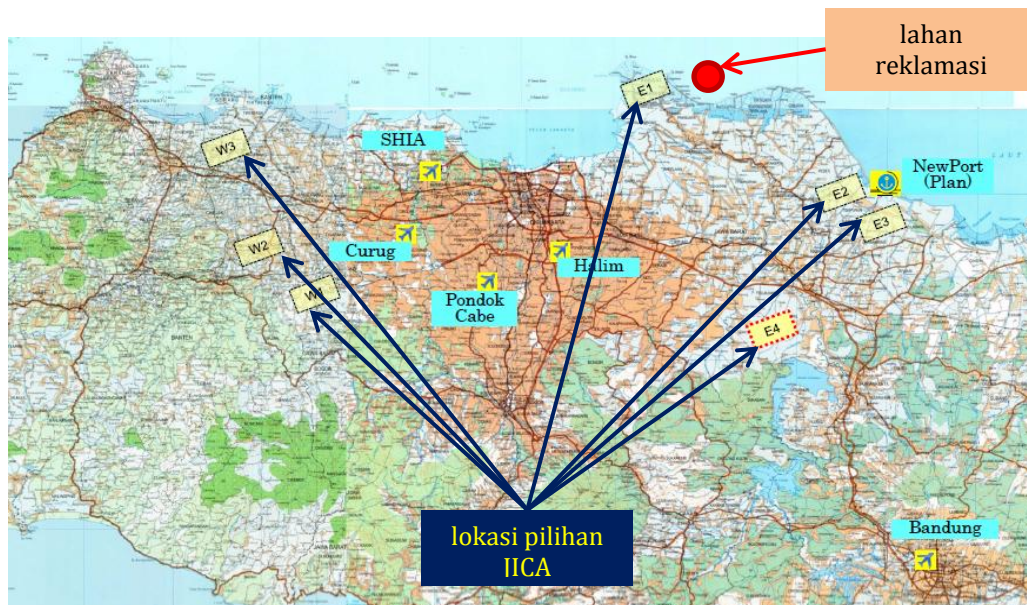
Dengan perkiraan jumlah pergerakan penumpang 70 – 100 juta penumpang/tahun selama 15 tahun kedepan, bandar udara Bandar Udara Halimperdanakusuma, Budiarto dan Pondok Cabe yang berada di wilayah metropolitan DKI Jakarta diperkirakan tidak dapat mengakomodasi pertumbuhan tersebut. Dengan demikian wilayah metropolitan DKI Jakarta membutuhkan bandar udara baru yang

dapat mengakomodasi transportasi udara domestik dan internasional.

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada tahun 2011, Direktur Jenderal Perhubungan Udara bekerjasama dengan JICA melakukan studi dengan judul “*Masterplan Study for Multiple Airport Development Greater Jakarta Metropolitan Area*”. Studi ini bertujuan untuk memilih lokasi bandar udara baru di sekitar wilayah DKI Jakarta untuk dapat menjadi *reliever* bagi Bandar Udara Soekarno Hatta. Dalam studi tersebut, dipilih 7 (tujuh)





Gambar 5. Usulan Lokasi Bandar Udara Baru di Pantai Pakis Jaya



Gambar 6. Usulan Lokasi Bandar Udara Baru di Pantai Pakis Jaya  
(Sumber: pengamatan langsung)

kandidat lokasi yang berjarak sekitar 100 km dari pusat kota Jakarta.

## PEMBAHASAN

### *Analisis Pantai Pakis Jaya Di Karawang Sebagai Lokasi Bandar Udara Baru Untuk Menjadi Bandar Udara Reliever Bagi Bandar Udara Soekarno Hatta*

Pada akhir tahun 2014, sebuah Lembaga Swadaya Masyarakat mengusulkan lokasi bandar udara baru di daerah Karawang. Lokasi tersebut di daerah Pantai Pakis Jaya di daerah Tanjung Pakis, Karawang. Lokasi usulan ini berdekatan dengan lokasi E1 yang merupakan lokasi kandidat yang diusulkan oleh IICA.

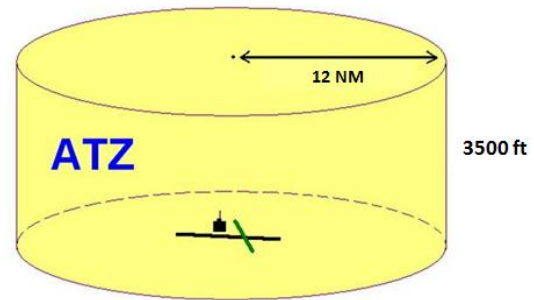
Dalam telaahan ini, dilakukan analisis terhadap usulan lokasi bandar udara di daerah Pantai Pakis Jaya tersebut. Pada tahap ini telaahan berdasarkan 2 (dua) kriteria, yaitu lokasi bandar udara dan resiko.

### 1. Ruang Udara

Hal utama yang perlu dianalisis dalam penentuan lokasi bandar udara baru untuk ditetapkan dalam *Multiple Airport System* adalah lokasi bandar udara kandidat terhadap bandar udara yang sudah ada di sekitarnya. Hal ini perlu dilakukan untuk menentukan penggunaan ruang udara (*airspace use*) dari bandar udara tersebut. Pendekatan yang digunakan dalam telaahan ini adalah

*Aerodrome Traffic Zone (ATZ)* atau zona lalu lintas bandara. Berdasarkan *International Civil Aviation Organization (ICAO)*, pengertian ATZ adalah ruang udara dengan dimensi tertentu di area sekitar bandar udara untuk melindungi pergerakan pada area manuver pesawat udara dan semua pesawat udara yang terbang di sekitar bandar udara.

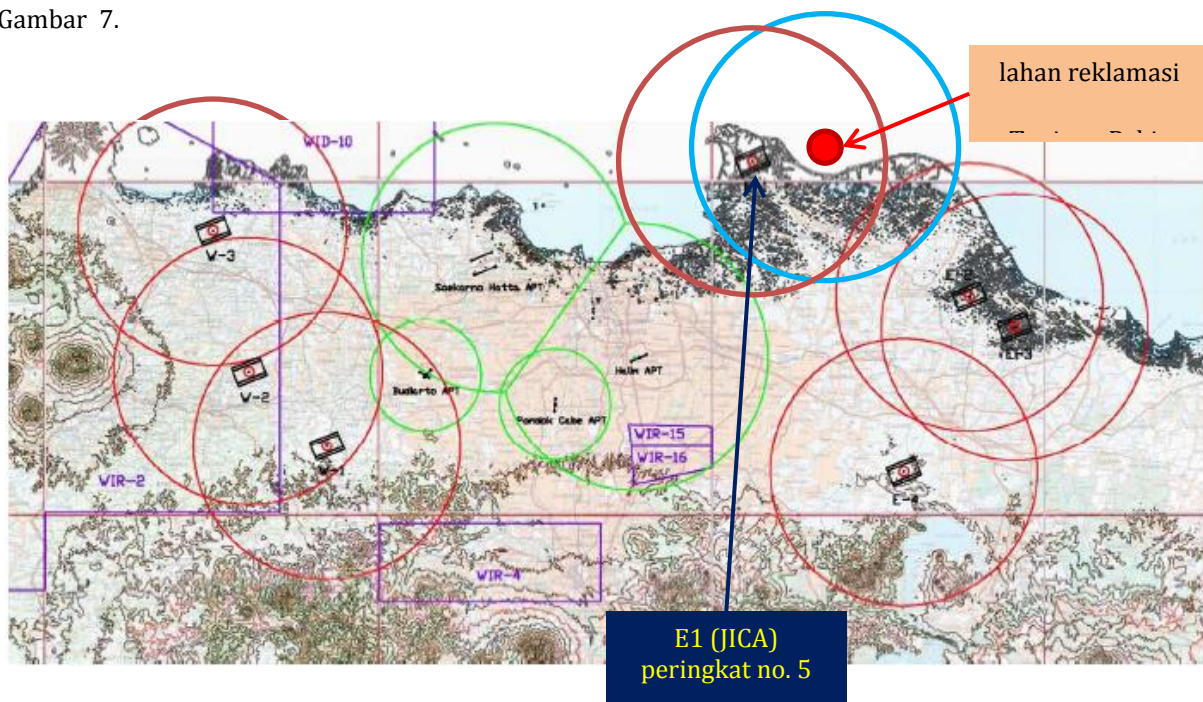
Lebih lanjut dijelaskan dalam *Article 156 of the Air Navigation Order 2005 ICAO* dan *Aeronautical Information Publication (AIP)* Indonesia, ATZ adalah wilayah udara dengan batas ketinggian 3500 ft dari permukaan bandar udara (*Above Aerodrome Level, AAL*) dalam lingkaran dengan titik tengah landas pacu terpanjang radius 2,0 NM untuk landas pacu dengan panjang < dari 1850 m dan radius 2.5NM untuk landas pacu dengan panjang > 1850 NM, dimana berlaku Aturan Wajib (*Mandatory Rules*). Akan tetapi, zona lalu lintas bandara Soekarno-Hatta dan Halim Perdanakusuma ditetapkan pada radius 12 NM berdasarkan AIP Indonesia, yang lebih besar daripada radius yang umumnya digunakan yaitu 5 NM. Karena kedekatan lokasi kedua bandara, zona lalu lintas bandara atau ATZ Soekarno-Hatta dan Halim Perdanakusuma saling beririsan seperti yang terlihat dalam Gambar 7.



**Gambar 7.** Dimensi *Aircraft Traffic Zone (ATZ)* Bandara Soekarno-Hatta Dan Bandara Halim Perdanakusuma

Berdasarkan definisi ATZ di atas, maka dapat digambarkan penggunaan ruang udara lokasi usulan bandar udara baru (Tanjung Pakis) terhadap penggunaan ruang udara bandar udara disekitarnya, yaitu Bandar Udara Soekarno Hatta, Bandar Udara Halim Perdanakusuma, Bandar Udara Pondok Cabe dan Bandar Udara Budiarto.

Pada Gambar 8 di atas digambarkan ATZ dari 8 (delapan) lokasi kandidat terhadap bandar udara yang telah ada di sekitarnya yaitu Bandar Udara Soekarno Hatta, Bandar Udara Halim Perdanakusuma, Bandar Udara Pondok Cabe dan Bandar Udara Budiarto.



**Gambar 8.** Penggunaan Ruang Udara berdasarkan *Aircraft Traffic Zone (ATZ)*



Lingkaran hijau merupakan ATZ bandara udara yang telah ada yaitu Bandar Udara Soekarno Hatta, Bandar Udara Halim Perdanakusuma, Bandar Udara Pondok Cabe dan Bandar Udara Budiarto. lingkaran warna merah merupakan ATZ 7 (tujuh) kandidat lokasi yang diusulkan oleh JICA. Sedangkan lingkaran warna biru merupakan ATZ lokasi yang diusulkan yaitu area Tanjung Pakis.

Dari Gambar 8 dapat dilihat untuk lokasi bandar udara baru di area Tanjung Pakis (lingkaran biru), ruang udara yang digunakan hampir beririsan dengan ruang udara Bandar Udara Halim Perdanakusuma dan berdekatan dengan Bandar Udara Soekarno Hatta.

## 2. Keselamatan

Dari sisi keselamatan, hal yang akan dibahas adalah tentang *bird strike* (serangan burung). Pada saat melihat langsung pada lokasi yang diusulkan, terdapat populasi burung pada area tersebut. Hal ini dipicu juga oleh banyaknya tambak ikan pada lokasi. Banyaknya populasi burung juga berbahaya bagi keselamatan penerbangan, terutama pada saat pesawat udara melakukan lepas landas dan pendaratan.



**Gambar 10.** Tambak Ikan pada Area Lokasi yang Diusulkan  
(sumber: pengamatan langsung)

## 3. Aksesibilitas dan infrastruktur

Berdasarkan *multi airport system*, jarak antara pusat kota dan bandar udara cenderung kurang dari 75 Km. Untuk area Pantai Pakis Jaya, aksesibilitas untuk menjangkau lahan reklamasi terkendala oleh padatnya pemukiman di pesisir pantai dan keterbatasan infrastruktur jalan. Jarak Bandar Udara

Soekarno Hatta ke area Tanjung Pakis  $\pm 60$  Km, sementara jarak pusat kota Jakarta ke Siliwangi  $\pm 45$  Km.

Untuk infrastruktur, dapat dibahas sebagai berikut:

### a. Kondisi Jaringan Transportasi Saat Ini dan di Masa Datang

Terletak di timur laut Jakarta Pusat. Pantai Pakis Jaya adalah daerah yang belum dikembangkan dan dikelilingi oleh kolam ikan dengan tanah yang lunak padat. Tidak ada jalan utama, jalan tol, dan jalan kereta api dari batas DKI Jakarta ke pantai pakis. Kondisi jaringan lalu lintas saat ini di sekitar pantai pakis, rute transportasi terdekat adalah dengan menggunakan jalan Tol Lingkar Luar Jakarta (JORR) dan jalur Bekasi.

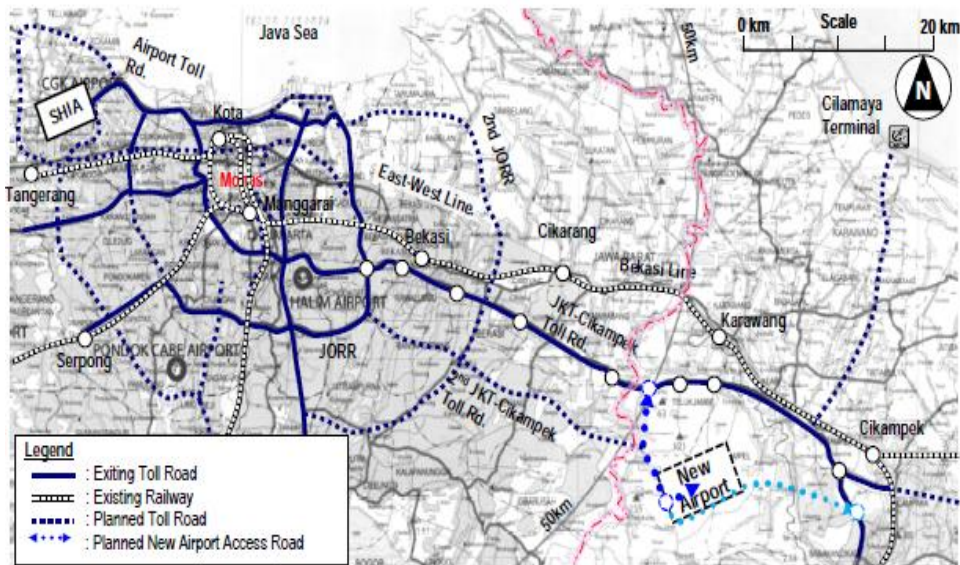
### b. Rencana Akses Bandara Baru dari Jakarta Pusat

Rute terpendek melalui jalan dari pantai pakis jaya ke Jakarta Pusat, di sisi barat Monas, akan melalui jalan tol akses bandara yang diusulkan, yaitu JORR 2, dan jalan tol pelabuhan serta jalan umum, melewati Jl. Gajah Mada, Jl. Jembatan Batu, dan Jl. Mangga Dua. Jarak jalan kereta api total antara pusat bandara baru dan Jakarta Pusat 44,5 km, yang mencakup 21,2 km jalan baru yang diusulkan. 9,4 km ruas jalan tol rencana, ruas jalan tol eksisting 7,3 km dan 6,7 km ruas jalan umum.

Rute terpendek dari pantai pakis jaya via jalan kereta api, akan melalui jalan kereta api akses bandara yang diusulkan dan jalur Timur Barat (T-B) yang direncanakan di Stasiun Ujung Menteng dan ke Stasiun Thamrin Baru. Jarak Total antara pusat pantai Pakis Jaya dan Jakarta Pusat akan menjadi kurang lebih 45,8 km, yang mencakup 34,5 km jalan kereta api yang diusulkan dan 11,3 km jalan kereta api rencana.

## 4. Lahan

Pembebasan lahan merupakan masalah utama dalam pemilihan lokasi bandar udara baru. Pantai Pakis Jaya merupakan lokasi reklamasi yang tidak membutuhkan lahan daratan, tidak memerlukan relokasi permukiman penduduk dan tidak akan mengurangi lahan persawahan.



**Gambar 11.** Jalur transportasi eksisting menuju Bandara Baru

## 5. Kondisi Alam

### a. Kondisi Iklim

#### 1) Suhu

Suhu rata-rata di kawasan metropolitan Jakarta berkisar dari 22 sampai 34 derajat celcius, dengan disparitas suhu terkait dengan ketinggian lokasinya. Di wilayah pantai (bagian utara), dekat muka laut, suhu berkisar dari 28 samapi 32 derajat celcius. Wilayah ini mencakup Provinsi DKI Jakarta, kota Tangerang, Kota Bekasi dan daerah pantai di kabupaten serang, Tangerang, Bekasi dan Karawang. Dipusat kawasan metrpolitan Jakarta, suhu pada umumnya berkisar dari 24 sampai 28 derajat celcius, termasuk kota depok, bagian selatan Kabupaten Serang, Tangerang, Bekasi dan Karawang.

#### 2) Curah Hujan

Umumnya curah hujan tahunan rata-rata di kawasan metropolitan Jakarta mencapai 2000 mm/tahun. Curah hujan total rata-rata dengan tingkat kurang dari 2000 mm/tahun biasanya terjadi dipantai utara kawasan metropolitan Jakarta, yang mencakup di daerah pantai di Kabupaten serang, Tangerang,

Bekasi dan Karawang, serta seluruh Provinsi DKI Jakarta. Disisi lain curah hujan dengan tingkat 2000 samapi 3000 mm/tahun terjadi dipusat kawasan metropolitan Jakarta, termasuk Depok, bagian utara Kabupaten Serang, Tangerang (serpong), Bekasi (Cikarang) dan Karawang.

### b. Karakteristik Tofografi

Lokasi Pantai Pakis Jaya terletak dipantai, umumnya daerah ini memiliki area yang rendah dan mudah terdampak oleh fluktuasi pasang surut dan endapan banjir sungai.

### c. Karakteristik Geologi

Karakteristik geologi area ini sebagaian besar terbentuk oleh endapan dataran banjir yang terdiri dari pasir lempung, tanah tanah liat berpasir dan tanah turf. Endapan pantai terdiri dari pasir halus sampai pasir kasar, sedikit tanah liat.

## 6. Obstacle limitation Surface

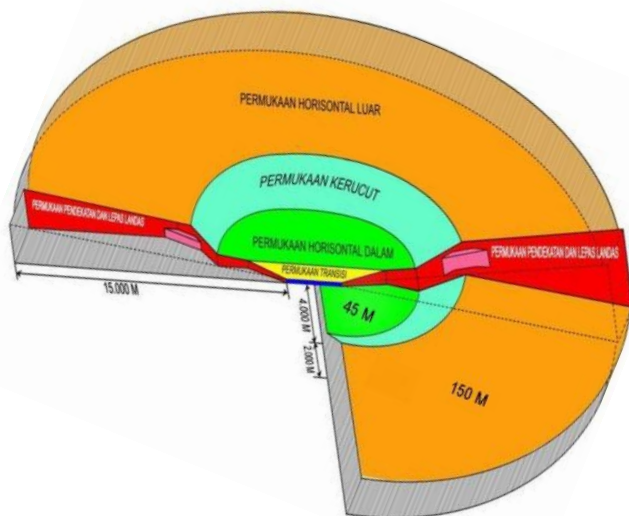
*Obstacle limitation Surface* dalam ANNEX 4 bab 4 ICAO adalah rangkaian permukaan ruang udara yang membentuk suatu volume ruang

udara didalam dan disekitar operasi bandar udara, yang harus bebas dari *obstacle*. Seperti terlihat pada Gambar 13. *Obstacle limitation surface* (OLS) untuk *non-instrument runway*, *non precision approach runway* dan *precision approach runway category 1* meliputi:

- Conical surface*;
- Inner horizontal surface*;
- Approach surface*;
- Transitional surface*;
- Take off climb surface*.

*Obstacle limitation surface* untuk *precision approach runway category 2 dan 3* meliputi:

- Outer horizontal surface*;
- Conical surface*;
- Inner horizontal surface*;
- Approach surface*;
- Inner approach surface*;
- Transitional surface*;
- Inner transitional surface*;
- Baulked landing surface*;
- Take off climb surface*.



**Gambar 12.** *Obstacle Limitation Surface*

Berdasarkan pemantauan langsung di lapangan, pengembangan bandar udara baru di daerah Pantai Pakis Jaya, seluruh *obstacle limitation surface* tidak ada halangan.

## 7. Analisis Biaya Pembangunan Bandara Baru

Analisis biaya dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut;

### a. Analisis Biaya Pembebasan Lahan

Untuk lokasi bandar udara di Pantai Pakis Jaya, tidak ada biaya pembebasan lahan karena rencana pembangunan bandara adalah dengan melakukan reklamasi pantai Pakis Jaya.

### b. Analisis Perkiraan Biaya Konstruksi

Site Location	Besar biaya
<i>Tahap-1</i>	<b>36,200</b>
-Bandara baru	34,049
-Fasilitas akses bandara baru	2,151
<i>Tahap-2</i>	<b>34,078</b>
-Bandara baru	19,151
-Fasilitas akses bandara baru	14,927
<b>TOTAL</b>	<b>70,278</b>

(satuan: Milyar Rp.)

disamping biaya-biaya yang disebutkan di atas, juga masih membutuhkan biaya reklamasi pantai Pakis Jaya seluas 4.000 ha.

## 8. Dampak Sosial dan Lingkungan

Pembangunan bandara baru memberikan dampak sosial dan lingkungan, sedangkan pembangunan bandara baru di Pantai Pakis Jaya akan memberikan dampak sebagai berikut, diantaranya;

- Menghilangkan ekosistem reklamasi biota pesisir pantai.
- Mengurangi lahan tambak ikan.
- Mengurangi potensi wisata yang ada.

## KESIMPULAN

Bandar Udara Soekarno Hatta Jakarta merupakan Bandar Udara terbesar dan tersibuk di Indonesia. Selama 15 tahun ke depan, pergerakan penumpang di Bandar



Udara Soekarno Hatta diperkirakan akan mencapai 70 – 100 juta penumpang/tahun. Dengan adanya kondisi tersebut, dibutuhkan bandar udara baru di wilayah metropolitan DKI untuk mengakomodasi transportasi udara domestik dan internasional.

Pada awal tahun 2015, sebuah lembaga swadaya masyarakat mengusulkan pembangunan bandar udara baru ber lokasi di Pantai Pakis Jaya Karawang sebagai bandar udara *reliever* bagi Bandar Udara Soekarno Hatta. Pada kajian ini dilakukan telaahan kelayakan lokasi tersebut (Pantai Pakis Jaya) sebagai lokasi bandar udara baru. Telaahan ini dilakukan berdasarkan 8 (delapan) kriteria, yaitu ruang udara, keselamatan, aksesibilitas dan infrastruktur, lahan, kondisi alam, *obstacle*, biaya serta dampak sosial dan lingkungan.

Berdasarkan analisis lahan dan *obstacle*, area Pantai Pakis Jaya Karawang layak dijadikan sebagai lokasi bandar udara baru karena lokasi area lepas pantai, sehingga tidak membutuhkan pembebasan lahan yang membutuhkan biaya yang cukup besar atau penebangan hutan produksi dan bukan berada dalam lokasi asal sumber air untuk desa-desa di sekitarnya. Berdasarkan pertimbangan lahan produktif yang digunakan, lokasi usulan lebih pro pelestarian sawah dan perkebunan. Selanjutnya ditinjau dari halangan (*obstacle*) bagi pendaratan dan lepas landas pesawat udara, pada lokasi ini tidak terdapat *obstacle* yang menghalangi pesawat udara untuk melakukan pendaratan dan lepas landas.

Namun, apabila ditinjau dari sisi ruang udara, keselamatan, aksesibilitas dan infrastruktur, kondisi alam, biaya serta dampak sosial dan lingkungan, lokasi bandar udara baru di Pantai Pakis Jaya ini kurang layak untuk dijadikan lokasi bandar udara baru. Ditinjau dari sisi penggunaan ruang udara menunjukkan bahwa ruang udara di area Tanjung Pakis tidak bersinggungan dan beririsan dengan bandar udara sekitar yang sudah ada (Bandar Udara Soekarno Hatta, Budiarto Curug, Pondok Cabe) namun berdekatan dengan Bandar Udara Halim Perdanakusumah. Ditinjau dari sisi keselamatan penerbangan terdapat ancaman *bird strike* terhadap *blade engine* pesawat karena lokasi bandara usulan berada di pesisir

pantai dimana terdapat banyak tambak perikanan warga sehingga populasi burung pemakan ikan meningkat.

Selanjutnya, ditinjau dari sisi kondisi alam dan biaya yang dibutuhkan untuk investasi, dibutuhkan investasi dan pendanaan lebih besar bagi pembangunan bandara usulan terkait dengan reklamasi dan keterbatasan aksesibilitas menuju lokasi. Selain itu dibutuhkan perencanaan dan perizinan terintegrasi dikaitkan dengan *reservoir* air tanah dan perubahan permukaan air laut serta arus laut. Pembangunan bandar udara di lokasi Pantai Pakis Jaya ini juga menimbulkan dampak sosial dan lingkungan, yaitu menghilangkan ekosistem biota pesisir pantai, mengurangi lahan tambak ikan dan mengurangi potensi wisata yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. (2012). *Masterplan Study For Multiple Airport Development Greater Jakarta Metropolitan Area*. Japan International Cooperation Agency (JICA).
- \_\_\_\_\_. (2009). *Aerodrome Part 139*. Civil Aviation Safety Regulation.
- \_\_\_\_\_. (2005). *Article 156 Of The Air Navigation Order*, International Civil Aviation Organization (ICAO).
- Aeronautical Information Publication (AIP) Indonesia*.
- L. Robert Kimball. (2008). *Airport Feasibility Study*. Kimball Associates.
- Cheung Kwok Law, Japhet Sebastian Law, Dicky Siu Man Tse. (2007). *An Investigation Of Airspace Congestion & Possible Air Traffic Management Integration In The Pearl River Delta Region Of Southern China*. Aviation Policy And Research Center, The Chinese University Of Hong Kong, Shatin, New Territories.
- Dr. Ir. Ruchyat Deni Djakapermana M.Eng. (2010). *Reklamasi Pantai Sebagai Alternatif Pengembangan Kawasan*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Moch. Choirul Huda. (2013). *Pengaturan Perizinan Reklamasi Pantai Terhadap Perlindungan Lingkungan Hidup. Perspektif* Volume XVIII No. 2 Tahun 2013 Edisi Mei.
- [www.westwingsinc.com/airspace\\_explained](http://www.westwingsinc.com/airspace_explained), diakses selama Desember 2014.

[www.aopa.org/-/media/Files/AOPA/Home/Pilot-Resources/ASI/Safety-Advisors/sa02.pdf](http://www.aopa.org/-/media/Files/AOPA/Home/Pilot-Resources/ASI/Safety-Advisors/sa02.pdf), diakses tanggal 29 Desember 2014.